

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平5-7369

(43) 公開日 平成5年(1993)1月14日

(51) Int.Cl.⁵

H 0 4 N 9/73

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

A 8626-5C

審査請求 未請求 請求項の数9(全25頁)

(21) 出願番号 特願平3-175123

(22) 出願日 平成3年(1991)7月16日

(31) 優先権主張番号 特願平3-85117

(32) 優先日 平3(1991)4月17日

(33) 優先権主張国 日本(JP)

(31) 優先権主張番号 特願平3-85118

(32) 優先日 平3(1991)4月17日

(33) 優先権主張国 日本(JP)

(31) 優先権主張番号 特願平3-96550

(32) 優先日 平3(1991)4月26日

(33) 優先権主張国 日本(JP)

(71) 出願人 000005201

富士写真フイルム株式会社

神奈川県南足柄市中沼210番地

(72) 発明者 斉藤 謙二

東京都港区西麻布2丁目26番30号 富士写真フイルム株式会社内

(74) 代理人 弁理士 光石 俊郎

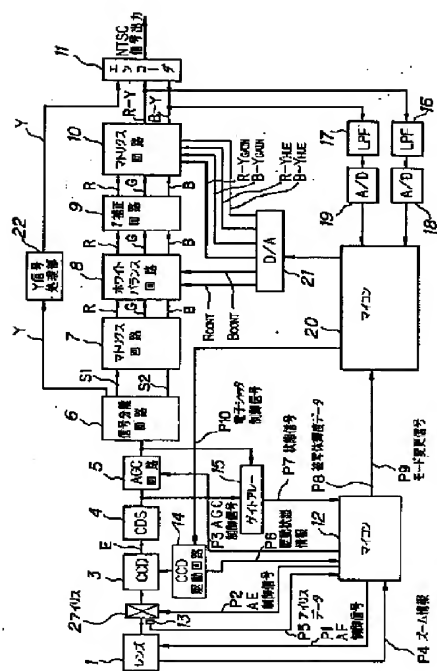
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ホワイトバランス装置及びビデオカメラ

(57) 【要約】

【目的】 カラーフェリアの低減、色再現性の向上、フリッカの防止をして良好な撮影をする。

【構成】 マイコン12はアイリス2の開度などから被写体の輝度や分割測光の状態をもとめる。マイコン20は、色差信号R-Y、B-Yの値が基準値と等しくなるようなホワイトバランス制御信号R_{CONT}、B_{CONT}を出力する。ホワイトバランス回路8は、ホワイトバランス制御信号R_{CONT}、B_{CONT}の値に応じて原色赤信号R及び原色青信号Bの増幅度を替える。ホワイトバランス制御信号R_{CONT}、B_{CONT}の値は、輝度が以前の輝度よりも高くなったり、分割測光モードが変化したりしたときに変更するが、そうでないときは固定しておく。また、ホワイトバランス制御信号R_{CONT}、B_{CONT}がとり得る値は、屋外モードのときと屋内モードのときである範囲内のものに限定されている。またマトリクス回路10でのゲインやヒューを調整して色再現性を向上させる。また蛍光灯照明下では1/100の電子シャッター動作をしてフリッカを防ぐ。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 光学系により形成された被写体像を光電変換する撮像部と、撮像部の出力信号を処理して得た赤、緑、青の原色信号のうち、赤、青の原色信号の増幅度を制御してホワイトバランス調整をするホワイトバランス回路と、ホワイトバランス調整された原色信号を処理して2種類の色差信号 $R-Y$ 、 $B-Y$ を出力するマトリクス回路と、ビデオカメラの部材のうち被写体の輝度に応じて作動する部材の作動状態を基に、被写体の輝度を求める輝度算出用処理部と、基準色温度条件下で画面全体を平均すると無彩色となる色温度条件下での各色差信号 $R-Y$ 、 $B-Y$ のそれぞれの積分平均値が、基準値としてあらかじめ設定されており、撮影時の色差信号 $R-Y$ 、 $B-Y$ の積分平均値と基準値とが等しくなるようホワイトバランス回路を作動させるホワイトバランス制御信号を、ホワイトバランス回路に送る機能を有し、しかも、電源投入後にホワイトバランス制御信号の値が収束した以降は、輝度算出用処理部で求めた被写体の輝度が以前の輝度よりも高くなったときにのみ、そのときの色差信号の値に応じてホワイトバランス制御信号の値を更新し、そうでないときにはホワイトバランス制御信号の値を以前の値に固定しておくホワイトバランス用処理部と、を有することを特徴とするビデオカメラのホワイトバランス装置。

【請求項2】 請求項1のビデオカメラのホワイトバランス装置において、撮影時の色差信号 $R-Y$ 、 $B-Y$ の積分平均値と基準値との差が、あらかじめ決めた値よりも小さくなったところで、ホワイトバランス制御信号の値が収束したとみなし、電源投入後にホワイトバランス制御信号の値が収束したときの被写体の輝度を記憶しておき、その後求めた被写体の輝度が、記憶している輝度よりも大きくなったら、そのときの色差信号の値に応じてホワイトバランス制御信号の値を更新するとともに、今回の輝度を新たに記憶し、その後は、被写体の輝度が、前回記憶した輝度よりも大きくなったら、そのときの色差信号の値に応じてホワイトバランス制御信号の値を更新するとともに、そのときの輝度を新たに記憶することを特徴とするビデオカメラのホワイトバランス装置。

【請求項3】 光学系により形成された被写体像を光電変換する固体撮像素子と、固体撮像素子の出力信号を処理して得た赤、緑、青の原色信号のうち、赤、青の原色信号の増幅度を制御してホワイトバランス調整をするホワイトバランス回路と、ホワイトバランス調整された原色信号を処理して2種類の色差信号 $R-Y$ 、 $B-Y$ を出力するマトリクス回路と、固体撮像素子の撮像面を分割し、分割した各エリアから出力される信号を基に測光モードを選び、選んだ測光モードで指定されたエリアから得られる信号からアイリス情報を得る分割測光部と、基準色温度条件下で画面全体を平均すると無彩色となる色

2

温度条件下での各色差信号 $R-Y$ 、 $B-Y$ のそれぞれの積分平均値が、基準値としてあらかじめ設定されており、撮影時の色差信号 $R-Y$ 、 $B-Y$ の積分平均値と基準値とが等しくなるようホワイトバランス回路を作動させるホワイトバランス制御信号を、ホワイトバランス回路に送る機能を有し、しかも、電源投入後にホワイトバランス制御信号の値が収束したらホワイトバランス制御信号の値を固定し、分割測光の測光モードが変化したときにはそのときの色差信号の値に応じてホワイトバランス制御信号の値を更新し、新たなホワイトバランス制御信号の値は次に測光モードが変化するまで固定しておくホワイトバランス用処理部と、を有することを特徴とするビデオカメラのホワイトバランス装置。

【請求項4】 光学系により形成された被写体像を光電変換する撮像部と、撮像部の出力信号を処理して得た赤、緑、青の原色信号のうち、赤、青の原色信号の増幅度を制御してホワイトバランス調整をするホワイトバランス回路と、ホワイトバランス調整された原色信号を処理して2種類の色差信号 $R-Y$ 、 $B-Y$ を出力するマトリクス回路と、ビデオカメラの部材のうち被写体の輝度に応じて作動する部材の作動状態を基に、被写体の輝度を求める輝度算出用処理部と、固体撮像素子の撮像面を分割し、分割した各エリアから出力される信号を基に測光モードを選び、選んだ測光モードで指定されたエリアから得られる信号からアイリス情報を得る分割測光部と、基準色温度条件下で画面全体を平均すると無彩色となる色温度条件下での各色差信号 $R-Y$ 、 $B-Y$ のそれぞれの積分平均値が、基準値としてあらかじめ設定されており、撮影時の色差信号 $R-Y$ 、 $B-Y$ の積分平均値と基準値とが等しくなるようホワイトバランス回路を作動させるホワイトバランス制御信号を、ホワイトバランス回路に送る機能を有し、しかも、電源投入後にホワイトバランス制御信号の値が収束した以降は、輝度算出用処理部で求めた被写体の輝度が以前の輝度よりも高くなり且つ分割測光の測光モードが変化したときにのみ、そのときの色差信号の値に応じてホワイトバランス制御信号の値を更新し、そうでないときにはホワイトバランス制御信号の値を以前の値に固定しておくホワイトバランス用処理部と、を有することを特徴とするビデオカメラのホワイトバランス装置。

【請求項5】 光学系により形成された被写体像を光電変換する撮像部と、撮像部の出力信号を処理して得た赤、緑、青の原色信号のうち、赤、青の原色信号の増幅度を制御してホワイトバランス調整をするホワイトバランス回路と、ホワイトバランス調整された原色信号を処理して2種類の色差信号 $R-Y$ 、 $B-Y$ を出力するマトリクス回路と、ビデオカメラの部材のうち被写体の輝度に応じて作動する部材の作動状態を基に、被写体の輝度を求める輝度算出用処理部と、基準色温度条件下で画面全体を平均すると無彩色となる各色差信号 $R-Y$ 、 $B-Y$

3

Yのそれぞれの積分平均値が、基準値としてあらかじめ設定されており、撮影時の色差信号R-Y、B-Yの積分平均値と基準値とが等しくなるようホワイトバランス回路を作動させるホワイトバランス制御信号を、ホワイトバランス回路に継続して送る機能を有し、しかも、太陽光のもとでホワイトバランス調整をするときにホワイトバランス制御信号がとり得る値を所定範囲内の値であると決めた屋外モード領域と、人造光のもとでホワイトバランス調整をするときにホワイトバランス制御信号がとり得る値を所定範囲内の値であると決めた屋内モード領域とが設定されており、前記輝度算出用処理部で求めた被写体の輝度が所定値よりも大きいときはホワイトバランス制御信号の値を屋外モード領域内の値とし、求めた被写体の輝度が所定値よりも小さいときはホワイトバランス制御信号の値を屋内モード領域内の値とするホワイトバランス用処理部と、を有することを特徴とするビデオカメラのホワイトバランス装置。

【請求項6】 請求項5のビデオカメラのホワイトバランス装置において、前記屋内モード領域は、電球または各種の蛍光灯により照明した白色体を撮影してホワイトバランス調整をしたときにホワイトバランス調整信号が収束する各値、ならびに、屋外で薄暗く色温度の高い自然光のもとで白色体を撮影してホワイトバランス調整をしたときにホワイトバランス調整信号が収束する値を含む限られた領域であり、前記屋外モード領域は、太陽光のもとで色温度が一番高い状態及び色温度が一番低い状態で白色体を撮影してホワイトバランス調整をしたときにホワイトバランス調整信号が収束する各値を含む限られた領域である、ことを特徴とするビデオカメラのホワイトバランス装置。

【請求項7】 光学系により形成された被写体像を光電変換する撮像部と、撮像部の出力信号を処理して得た赤、緑、青の原色信号のうち、赤、青の原色信号の増幅度を制御してホワイトバランス調整をするホワイトバランス回路と、ホワイトバランス調整された原色信号を処理して2種類の色差信号R-Y、B-Yを生成し、この色差信号の位相及び色の飽和度を調整して出力するマトリクス回路と、基準色温度条件下で画面全体を平均すると無彩色となる各色差信号R-Y、B-Yのそれぞれの積分平均値が、基準値としてあらかじめ設定されており、撮影時の色差信号R-Y、B-Yの積分平均値と基準値とが等しくなるようホワイトバランス回路を作動させるホワイトバランス制御信号を、ホワイトバランス回路に送る機能ならびに、マトリクス回路での色相調整を制御する色相制御信号をマトリクス回路に送る機能を有し、しかも、ホワイトバランスをとったときにホワイトバランス制御信号の値が収束した値を基に照明光源の種類を判別し、判別した照明光源に応じて色相制御信号の状態を調整する信号調整用処理部と、を有することを特徴とする色補償機能を有するビデオカメラ。

4

【請求項8】 光学系により形成された被写体像を光電変換する撮像部と、撮像部の出力信号を処理して得た赤、緑、青の原色信号のうち、赤、青の原色信号の増幅度を制御してホワイトバランス調整をするホワイトバランス回路と、ホワイトバランス調整された原色信号を処理して2種類の色差信号R-Y、B-Yを生成し、この色差信号の位相及び飽和度を調整して出力するマトリクス回路と、基準色温度条件下で画面全体を平均すると無彩色となる各色差信号R-Y、B-Yのそれぞれの積分平均値が、基準値としてあらかじめ設定されており、撮影時の色差信号R-Y、B-Yの積分平均値と基準値とが等しくなるようホワイトバランス回路を作動させるホワイトバランス制御信号を、ホワイトバランス回路に送る機能ならびに、マトリクス回路での色相調整を制御する色相制御信号及び飽和度を制御する色差ゲイン制御信号をマトリクス回路に送る機能を有し、しかも、ホワイトバランスをとったときにホワイトバランス制御信号の値が収束した値を基に照明光源の種類を判別し、判別した照明光源に応じて色相制御信号及び色差ゲイン制御信号の状態を調整する信号調整用処理部と、を有することを特徴とする色補償機能を有するビデオカメラ。

【請求項9】 光学系により形成された被写体像を光電変換するとともに、電子シャッタの機能を有する撮像部と、撮像部の出力信号を処理して得た赤、緑、青の原色信号のうち、赤、青の原色信号の増幅度を制御してホワイトバランス調整をするホワイトバランス回路と、ホワイトバランス調整された原色信号を処理して2種類の色差信号R-Y、B-Yを生成するマトリクス回路と、基準色温度条件下で画面全体を平均すると無彩色となる各色差信号R-Y、B-Yのそれぞれの積分平均値が、基準値としてあらかじめ設定されており、撮影時の色差信号R-Y、B-Yの積分平均値と基準値とが等しくなるようホワイトバランス回路を作動させるホワイトバランス制御信号を、ホワイトバランス回路に送る機能を有し、しかも、ホワイトバランスをとったときにホワイトバランス制御信号の値が収束した値を基に照明光源の種類を判別し、判別した照明光源が蛍光灯であるときには、前記撮像部を、電子シャッタ速度を1/100にして作動させる信号調整用処理部と、を有することを特徴とするビデオカメラ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明はホワイトバランス装置及びビデオカメラに関し、① 請求項1、2の発明に係るホワイトバランス装置は、ホワイトバランス方式として内部測光方式を用いたビデオカメラにおいて、良好なホワイトバランス調整ができるよう工夫したものであり、② 請求項3、4の発明に係るホワイトバランス装置は、ホワイトバランス方式として内部測光方式を用い且つ測光方式として画面分割測光を用いたビデオカメラに

5

において、良好なホワイトバランス調整ができるよう工夫したものであり、③ 請求項5、6の発明に係るホワイトバランス装置は、屋内及び屋外で撮影をしたときにカラーフェリアを低減させるようにしたものであり、④ 請求項7、8の発明に係るビデオカメラは、蛍光灯で被写体を照明していても良好な色再現ができるようにしたものであり、⑤ 請求項9の発明に係るビデオカメラは、蛍光灯で被写体を照明していても、フリッカを生ずることなく撮影ができるようにしたものである。

【0002】

【従来の技術】ビデオカメラやビデオスチルカメラでは、白い被写体を白く再現するようにホワイトバランスの調整をしている。ホワイトバランスの調整は、カメラの赤信号回路の利得と青信号回路との利得を、緑信号を基準として制御して行う。ホワイトバランスを合わせるには、撮影環境の光の色あい（色温度）を計測する必要がある。ホワイトバランスの方式としては、色温度計測手法の異なる、外部測光方式と内部測光方式とがある。

【0003】外部測光方式では色温度センサにより直接色温度を検出し、検出データを基にR（赤）信号用のホワイトバランス制御信号及びB（青）信号用のホワイトバランス制御信号を作り、ホワイトバランスをとるようにしている。色温度センサは、例えば、赤フィルタを付けたフォトセンサと緑フィルタを付けたフォトセンサと青フィルタを付けたフォトセンサを一体に組み込んで形成されており、各フォトセンサの出力電圧からR、B信号用のホワイトバランス制御信号を作っている。

【0004】内部測光方式では、いわば間接的に色温度を検出しており、ホワイトバランスが合っている場合に画面全体を平均化すれば無彩色（灰色）になるという知見をもとに制御をしている。つまり、基準色温度条件下で画面全体の色を平均すると無彩色となる色温度条件下での色差信号R-Y、B-Yの積分平均値を、基準値として設定しておき、撮影時にビデオカメラで生成した実際の色差信号R-Y、B-Yの積分平均値が基準値となるように、R信号及びB信号の値をフィードバック制御している。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】前述した「画面全体を平均化すれば無彩色（灰色）になる」という条件は、各種の色がランダムに混入している一般の風景を撮影したときには成立する。しかし、例えば青い空と青い海を背景とした被写体や、赤い壁を背景とした被写体などを撮影したときには、前述した条件は成立せず、平均すると青や赤にかたよった色になってしまう。したがって背景が単色となっている被写体（人物）を撮影したときに、内部測光方式を用いてホワイトバランス調整を行うと、画面を平均した色が無彩色でないにもかかわらず無彩色とみなしてホワイトバランスをとるため基準白レベルがズレてしまい、背景が退色するとともにメイン被写体

6

（人物）の色が補色（背景色に対する補色）の方向に補正制御され、いわゆるカラーフェリアが生じてしまう。

【0006】結局、内部測光方式を用いてホワイトバランスをとっているビデオカメラでは、各色がランダムに混入した一般風景を撮影したときには正しくホワイトバランスがとれるが、特定の色の割合の多い特殊な風景を撮影したときにはカラーフェリアが生じてしまう。

【0007】上記不具合を解決するには、ホワイトバランスを行うときに、ホワイトバランス調整のできる調整範囲を狭いエリアに限定しておけばよいと、一見考えられる。例えば、B-Y軸を横軸としR-Y軸を縦軸としたベクトルスコープ上で表現すると、I軸に近い狭いエリア内だけでホワイトバランス調整をし、このエリア外での調整をしないようにするのである。このような考えは、ベクトルスコープ上で色温度をパラメータとして変化させていくと、白の起点を結んだ特性曲線がI軸に近いという現象から案出されたものである。このようにすれば、例えば緑色の芝生を全面にとり込んで撮影しても、緑-マゼンタ方向に対してはホワイトバランス調整量が少ないので、カラーフェリアが少なくなる。

【0008】しかし、オートホワイトバランス調整の際にホワイトバランス調整の範囲を狭いエリアに限定することは、自然光（太陽）から人造光（蛍光灯、白熱灯）のもとで撮影する民生用のビデオカメラに適用するのは、現実的でない。つまり自然光だけで撮影する場合には、I軸に近い狭いエリア内だけでホワイトバランス調整をしてもホワイトバランスをとることはできるが、人造光の中で蛍光灯は色温度変化軸には乗らないため、調整エリアをI軸近くに限定して蛍光灯のもとで撮影したときにはホワイトバランスをとることができなくなってしまうのである。したがって、従来の方式では、蛍光灯で照明したときでも、ホワイトバランスをとるように引き込むために、エリアの幅を広げる必要があり、これがカラーフェリアの原因の一つとなっていた。

【0009】ところで蛍光灯により照明された被写体をビデオカメラで撮影したときには、ホワイトバランスの調整をただけでは、画面の色の再現性が悪く、人の肌色などが不自然になることがある。これは、蛍光灯が発生する光の中で特定の波長の光が他の波長の光よりも特に強くなっている場合があるからであり、即ち、蛍光灯の光をスペクトル解析するとスペクトル分布に極端なピークがある場合があるからであり、このときには色温度を補正しても色の位相及び飽和度が変化して色再現性が悪くなってしまう。これに対し、従来のカメラでは、蛍光灯照明下での肌色再現性を向上させるために、蛍光灯照明以外での色再現性をある程度犠牲にしているものもあった。図14は各種蛍光灯のスペクトル分布を示している。

【0010】なお、センサ等で色温度を検知し、この検知した色温度に応じてホワイトバランスを調整し、上記

検知した色温度に応じて色差信号の色相（ヒュー）及び飽和度（ゲイン）を補正する技術（例えば「特開平1-318484号」）は存在する。しかしこの技術は、色温度と、色相及び飽和度の補正量とを対応させて制御させているだけであり、特性の異なる各種の蛍光灯で照明された被写体を撮影したときに、蛍光灯の種類に応じて色相及び飽和度を調整できるわけではない。したがって蛍光灯で照明している環境で撮影をした場合には色再現性はよくない。

【0011】ところで商用電源の周波数が50Hzの地域では、商用電源から電力が供給された蛍光灯で被写体を照明し、この被写体を撮影するとフリッカが生じてしまう。

【0012】このフリッカをなくし、画質を改善する方法として図15に示す撮像装置が考えられている。図15において、01は固体撮像素子等より成る撮像素子、02はその出力を増幅する利得可変増幅器、03は照明光の光レベルを検出する光センサ、04は光センサ03の出力を積分する積分器、05はテレビ信号等にするための信号処理回路である。また図16は積分器04の構成を示したもので、04aはリセット付きの積分器、04bは撮像素子の蓄積、読出しのタイミングに合わせてサンプルホールドするためのホールド回路である。

【0013】CCDなどの撮像素子01は1フィールドの映像信号を同じタイミングで蓄積し読出すため、この撮像素子01の信号の変動量を求めるにはリセット付きの積分器を用いれば良い。実際の積分器の構成は図16に示すようにして、積分器04aのリセットタイミングは撮像素子01の読出しタイミングと同じとし、サンプルホールド回路04bのサンプルタイミングはリセットタイミングの直前とする。このようにして積分器04のリセット及びサンプリングのタイミングを撮像素子の電荷蓄積及び読出しのタイミングと同じにする。こうして照明光との関係で撮像信号に生じるフリッカなどの変動量が光センサ03と積分器04より得られる。この変動している成分の逆数を求め利得可変増幅器02により撮像された信号と乗算（利得制御）することによりフリッカを低減することが出来る。

【0014】しかしながら上記のような構成では撮像素子01とは別に光センサ03が必要になり光学系が別になる。したがってレンズを通して一定の視角内が撮像された信号と、光センサの光学系により集光された照明光の信号は一致せず、フリッカの補正にも誤差が含まれ十分な精度で補正が行なわれない。また撮像素子以外に光センサが必要となりコスト面でも高価なものとなり不利である。

【0015】本発明は、上記従来技術に鑑み、カラーフェリアの発生を低減することのできるビデオカメラのホワイトバランス装置を提供することを目的とする。

【0016】また本発明は、上記従来技術に鑑み、蛍光

灯で照明した被写体であっても色再現性の良い撮影のできる色補償機能を有するビデオカメラを提供することを目的とする。

【0017】また本発明は、上記従来技術に鑑み、蛍光灯で照明した被写体であってもフリッカを生ずることなく撮影のできるビデオカメラを提供することを目的とする。

【0018】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決する請求項1、2の発明の構成は、内部測光方式を用いたホワイトバランス装置において、電源投入後にホワイトバランスの調整状態が収束した以降は、被写体の輝度が以前の輝度よりも高くなったときのみホワイトバランスの調整状態を更新し、そうでないときにはホワイトバランスの調整状態を以前の状態に保持しておくことを特徴とする。

【0019】上記課題を解決する請求項3、4の発明の構成は、内部測光方式を用いたホワイトバランス装置において、電源投入後にホワイトバランス調整を開始しホワイトバランスの調整状態が収束したら一旦ホワイトバランスの調整状態を固定しておき、その後は分画測光のモードが変更される毎にホワイトバランスの調整をやりなおし調整状態が一定になったら次のモード変更まで調整状態を固定するようにしたことを特徴とする。

【0020】上記課題を解決する請求項5、6の発明の構成は、内部測光方式を用いたホワイトバランス装置において、被写体輝度を検出し、被写体輝度が設定値よりも高いときには自然光（太陽光）のもとで屋外で撮影をしている屋外モードと判定し、被写体輝度が設定値よりも低いときには人造光（蛍光灯、白熱灯）のもとで屋内で撮影している屋内モードと判定し、屋外モードでは太陽光の色温度を考慮して選んだ限定したエリア内でのみホワイトバランスを調整し、屋内モードでは各人造光の各色温度を考慮して選んだ限定したエリア内でのみホワイトバランスを調整するようにしたことを特徴とする。

【0021】上記課題を解決する請求項7、8の発明は、内部測光方式を用いたホワイトバランス調整では、ある温度条件でホワイトバランスをとったときにホワイトバランス制御信号の値が一定値に収束することを利用し、収束値から照明光源の種別を判定する。更に照明光に応じて色の位相や飽和度を補正するように色相制御信号及び色差ゲイン制御信号を調整するようにした。

【0022】上記課題を解決する請求項9の発明は、内部測光方式を用いたホワイトバランス調整では、ある温度条件でホワイトバランスをとったときにホワイトバランス制御信号の値が一定値に収束することを利用し、収束値から照明光源が蛍光灯であるか否かを判定する。照明光源が蛍光灯であるときには、シャッタースピードを1/100とした電子シャッター動作を行う。

【0023】

【作用】請求項1, 2の発明では、ホワイトバランスを調整するのに好適な撮影環境にあるときにはホワイトバランス調整を実行し、ホワイトバランスを調整するのに不都合な撮影環境ではそれ以前にホワイトバランス調整をした調整状態のままでホワイトバランスをとる。

【0024】請求項3, 4の発明では、分画測光のモードが変更されるとホワイトバランス調整をやりなおし、このときの調整状態は次のモード変更時まで固定されるため、先のモード変更時と次のモード変更時との間の期間で、赤壁等の特殊風景を撮影してもカラーフェリアは生じることはなく、カラーフェリアの発生を抑制することができる。

【0025】請求項5, 6の発明では、屋外モードと屋内モードに分けてホワイトバランスの調整エリアを決めているので、両モードにおいてホワイトバランスの調整ができる。また、調整エリアが限定されているので、例えば緑色の芝生を撮影した場合には、ホワイトバランスの調整が途中で止まってしまい、カラーフェリアが生じるほどの過補正が生じることはなく、同時にある程度のホワイトバランス調整もできる。

【0026】請求項7, 8の発明では照明光源が蛍光灯である場合には、各蛍光灯特性に応じて色の位相や飽和度の調整ができ、人の肌色などの色再現性が向上する。

【0027】請求項9の発明では、照明光源が蛍光灯であっても、フリッカが生じることなく撮影をすることができる。

【0028】

【実施例】以下に本発明の実施例を図面にに基づき詳細に説明する。図1は本発明の実施例に係るビデオカメラを示すブロック図である。同図に示すように、レンズ1により形成された被写体像はアイリス2を通して電荷結合素子(CCD)3の撮像面に入射される。CCD3の撮像面には補色(シアン、マゼンタ、イエロー、グリーン)フィルターが備えられており、被写体像を示す電荷信号Eは、読出し回路(CDS)4を通して読み出されるとともに自動利得制御(AGC)回路5を経て信号分離回路6に入力される。信号分離回路6は、電荷信号Eを基に2種の画像信号S1, S2及び輝度信号Yを出力し、マトリクス回路7は画像信号S1, S2を信号処理して原色信号R, G, Bを出力する。輝度信号Yは輝度信号処理部22により信号処理される。原色信号R, G, Bは、ホワイトバランス回路8でホワイトバランスが調整された後に、 γ 補正回路9で γ 補正されてからマトリクス回路10に入力される。マトリクス回路10は原色信号R, G, Bをマトリクス処理して、色差信号R-Y, B-Yを出力する。エンコーダ11では、色差信号R-Y, B-Yを直交二相変調した信号と輝度信号Yとを加算してNTSC方式のビデオ信号を出力する。

【0029】マイコン12は、レンズ1を移動させるレンズ駆動部にAF(オートフォーカス)制御信号P1を

送り、アイリス2にAE(オートアイリス)制御信号P2を送り、AGC回路5にAGC制御信号P3を送る。またマイコン12には、レンズ駆動部からズーム情報P4が送られ、アイリス開度を検出するホール素子13からアイリス開度を示すアイリスデータP5が送られ、CCD駆動回路14からCCD駆動状態を示す駆動状態情報P6が送られてくる。なお、CCD駆動回路14は、マイコン20からの電子シャッター制御信号P10により電子シャッターモードが設定されると、各モードに応じてCCD3の駆動をする。またゲイトアレー15は、CDS4の出力信号からアイリスの状態を求め、AGC5の出力からAGCの状態を求め、求めた状態信号P7がマイコン12へ送られる。

【0030】マイコン12は、アイリスの開度、電子シャッターのスピード及びAGCのゲインを考慮して、被写体の輝度を算出する。つまり、輝度が高いほどアイリスが絞られ、暗くなるほどAGCのゲインが大きくなり、電子シャッターを動作させたときには電子シャッタースピードとAGCのゲインとを演算した結果が被写体の輝度に対応するので、これら条件をマイコン12により演算処理して被写体の輝度を検出することができるのである。マイコン12で算出した被写体輝度データP8は、マイコン20へシリアル伝送される。

【0031】一方、マトリクス回路10から出力された色差信号R-Y, B-Yは、ローパスフィルタ16, 17で1V期間で平均化され、A/D変換器18, 19でデジタル化されてからマイコン20へ送られる。マイコン20には、基準色温度条件下で被写体の画面全体を平均すると無彩色となる条件下での色差信号R-Y, B-Yを積分平均した値が、基準値として設定されている。そして色差信号R-Yの積分平均値とR-Y用基準値とを等しくするような赤信号用ホワイトバランス制御信号R_{CONT}ならびに、色差信号B-Yの積分平均値とB-Y用基準値とを等しくするような青信号用ホワイトバランス制御信号B_{CONT}が、マイコン20から出力されD/A変換器21でアナログ化されホワイトバランス回路8へ送られる。このため、ホワイトバランス回路8では、ホワイトバランス制御信号R_{CONT}, B_{CONT}の値に応じて原色赤信号R及び原色青信号Bのゲインを調整し、ホワイトバランスのフィードバック制御が実行される。なお、ホワイトバランス調整をするタイミングや、ホワイトバランス制御信号R_{CONT}, B_{CONT}がとり得るエリアについては、後述する。

【0032】更にマイコン20からは、マトリクス回路10から出力される色差信号R-Y, B-Yのゲインを制御するための色差ゲイン制御信号R-Y_{GAIN}, B-Y_{GAIN}ならびに色差信号R-Y, B-Yの位相を制御するための色相調整信号R-Y_{HUE}, B-Y_{HUE}が出力される。マトリクス回路10では、色差ゲイン制御信号R-Y_{GAIN}, B-Y_{GAIN}に応じて色差信号R-Y, B-Yの

ゲインを変えて飽和度の調整をし、色相調整信号 $R-Y_{hue}$ 、 $B-Y_{hue}$ に応じて色差信号 $R-Y$ 、 $B-Y$ の位相を変えて色相の調整をする。

【0033】ゲイトアレー15は、CDS4の出力を画面分割し各分割画面ごとに輝度情報を積算し、積算値をマイコン12に送っている。分割測光をする際にはマイコン12では、各積算データにより測光エリアを決め、測光エリアの測光値からアイリス制御データを算出する。このようにゲイトアレー15とマイコン12が共働して画面分割測光をしている。

【0034】図2は画面分割エリア及び各測光モードを示している。図2(a)に示すようにCCDの面のうち上部の部分を除いたエリアEを測光エリアEとし、このエリアEをI、II、III、IVの小エリアに分割している。エリアI、IIの輝度が目標値から大きくずれた場合にはモード0となり、エリアIの輝度が他と大きくずれた場合にはモード1となり、エリアI、IIの輝度がほぼ等しく、かつ他と大きくちがう場合にはモード2となり、エリアI、IIIの輝度がほぼ等しく、かつ他と大きくちがう場合にはモード3となり、エリアI、III、IVの輝度がほぼ等しくエリアIIのみ異なる場合にはモード4となり、エリアI、II、IIIの輝度がほぼ等しくエリアIVのみ異なる場合にはモード5となり、I、II、III、IVの輝度がほぼ等しい場合にはモード6となる。

【0035】マイコン12にはモード0～6のいずれかを選択し、モード選択をすると図2において斜線を付したエリアのCCD出力を基に輝度算出をする。そして算出した輝度を基に露出の調整、例えばアイリス2の開度調整をしている。また、モード変更があったときにはこのことを示すモード変更信号P9がマイコン12からマイコン20へ送られる。

【0036】次に請求項1、2の発明に対応する実施例を、マイコン20の動作を中心として説明する。まずホワイトバランス調整をするタイミングについて説明する。この装置では電源が投入されると、マイコン20のプログラムにより、ホワイトバランスの調整が開始される。ホワイトバランス調整を開始すると、このときの色差信号 $R-Y$ 、 $B-Y$ の積分平均値と基準値とが一致するまでホワイトバランス制御信号 R_{cont} 、 B_{cont} の値が順次変化していき、この撮影時の色温度に最適なホワイトバランス調整が行われる状態にまでなると、 R_{cont} 、 B_{cont} の値が一定となって収束する。具体的には、色差信号 $R-Y$ 、 $B-Y$ の積分平均値と基準値との差が、デジタル量で10LSB (Least Significant Bit)以内になったところで、収束したとみなして、 R_{cont} 、 B_{cont} の値を一定にしている。収束の判定を10LSBよりも小さくすれば、制御精度は上がるものの、色差信号の検出タイミングとの関係で基準値付近でハンチングが発生し収束しなくなる場合がある。また現状では、10LSBの制御誤差があっても、モニタ上ではほとんどわから

ない。このようにして収束したら、収束したときの輝度を記憶する。収束したら、それ以降に検出した輝度が、先に記憶した輝度よりも大きくなり、一定値となった R_{cont} 、 B_{cont} の値を固定したままでホワイトバランスの調整を続けて行う。ホワイトバランス制御信号 R_{cont} 、 B_{cont} は3垂直走査期間ごとに出力されて、ホワイトバランスの調整を行う。

【0037】撮影途中で被写体の輝度が大きくなり、先に記憶した輝度より大きくなったら、具体的には0.4EV以上大きくなったら、このときの輝度を記憶するとともにこのときの色差信号 $R-Y$ 、 $B-Y$ の積分平均値と基準値とが一致するまでホワイトバランス制御信号 R_{cont} 、 B_{cont} の値を順次変化させていく。そして、 R_{cont} 、 B_{cont} の値が一定となって収束したら、その値を固定しておく。以降も、輝度が前回到記憶した輝度よりも大きくなったときにのみ、 R_{cont} 、 B_{cont} の値を、更新していく。

【0038】図3は実施例の動作を示すフロー図である。同図に示すように電源投入直後(ステップ1)であればホワイトバランス制御信号 R_{cont} 、 B_{cont} のプリセット値を出力する(ステップ2)。電源投入後は、色差信号 $R-Y$ 、 $B-Y$ を取り込み(ステップ3)、色差信号 $R-Y$ 、 $B-Y$ の積分値と基準値との差を零とするようなホワイトバランス制御信号 R_{cont} 、 B_{cont} の値を演算する(ステップ4)。今回の輝度が前回の輝度よりも大きくなったら(ステップ5)、例えばアイリスがクローズ方向に動いたときなどには、ステップ4で演算したホワイトバランス制御信号 R_{cont} 、 B_{cont} を出力する(ステップ6)。今回の輝度が前回の輝度よりも小さいときには(ステップ5)、前回のホワイトバランス制御信号 R_{cont} 、 B_{cont} をそのまま出力する(ステップ7)。

【0039】結局、本実施例では、制御信号 R_{cont} 、 B_{cont} の値は、被写体の輝度が以前よりも明るくなったときにのみ更新されるのである。このようにすることにより、より良いホワイトバランスの調整ができ、たとえばカラーフェリアが生じたとしてもカラーフェリアを軽減する方向に調整がされていく。このようになる理由を次に説明する。

【0040】一般に、一定の照明下で撮影をした場合には、青や赤の被写体よりも白の被写体の方が反射率が高く輝度が高くなる。一方、内部測光方式を用いたホワイトバランス調整では、白い被写体を撮影してホワイトバランス調整すれば良好なホワイトバランス調整が行われるが、赤や青の背景のある被写体を撮影するとカラーフェリアが生じてしまう。このことから、被写体の輝度が高いということと、より良いホワイトバランス調整ができる条件とは、対応した関係にあることがわかる。

【0041】よって本実施例では、例えば最初に白壁を撮影したとすると、このときに最良のホワイトバランス

調整が行なわれ、以降は電源が断となるまで制御信号 R_{CONT} 、 B_{CONT} の値は更新されることなく、途中で赤壁を撮影したとしても良好なホワイトバランス調整ができる。また最初に例えば赤壁を撮影し、次に白っぽいものを撮影したとすると、最初はカラーフェリアが生じるものの、白っぽいものを撮影して制御信号 R_{CONT} 、 B_{CONT} の値を更新した以降は、途中で赤壁や青壁を撮影してもカラーフェリアを生じることなく、良好なホワイトバランス調整ができる。

【0042】次に請求項3の発明に対応する実施例を、
マイコン20の動作を中心として説明する。まず、ホ
10 ワイトバランス調整をするタイミングについて説明する。
この装置では電源が投入されると、マイコン20のプ
ログラムにより、ホワイトバランスの調整が開始される。
ホワイトバランス調整を開始すると、このときの色差信
号 $R-Y$ 、 $B-Y$ の積分平均値と基準値とが一致するま
でホワイトバランス制御信号 R_{CONT} 、 B_{CONT} の値が順次
変化していき、この撮影時の色温度に最適なホワイトバ
ランス調整が行われる状態にまでなると、 R_{CONT} 、 B_{CONT}
20 の値が一定となって収束する。一定となったら、そ
れ以降はモード変更信号P9がマイコン20に入力され
るまで一定値となった R_{CONT} 、 B_{CONT} の値を固定してお
く。このため、ホワイトバランス制御信号 R_{CONT} 、 B_{CONT}
の値が一定となった後からモード変更信号P9が入
力される前までの間に、赤壁等の特殊な風景を撮影し
ても、ホワイトバランスの調整が変化しないので、カラ
ーフェリアは生じない。

【0043】そのまま撮影をしていったときに分割測光
モードが変わりモード変更信号P9がマイコン20に入
力されたら、それまで固定していたホワイトバランス制
御を開始し、このときの色差信号 $R-Y$ 、 $B-Y$ の積分
平均値と基準値とが一致するまでホワイトバランス制
御信号 R_{CONT} 、 B_{CONT} の値を順次変化させていく。そし
て、 R_{CONT} 、 B_{CONT} の値が一定となったら、次にモード
変更信号P9がマイコン20に入力されるまで、
 R_{CONT} 、 B_{CONT} の値を固定しておく。以降も、モード変
更信号P9が入力される毎にホワイトバランス調整をや
り直す。図4は実施例の動作を示すフロー図である。同
図に示すように電源投入直後(ステップ1)であればホ
ワイトバランス制御信号 R_{CONT} 、 B_{CONT} のプリセット値
40 を出力する(ステップ2)。電源投入後は、色差信号
 $R-Y$ 、 $B-Y$ を取り込み(ステップ3)、色差信号 $R-Y$ 、 $B-Y$
の積分値と基準値との差を零とするようなホ
ワイトバランス制御信号 R_{CONT} 、 B_{CONT} の値を演算する
(ステップ4)。測光モードが変化したら(ステップ
5)ステップ4で演算したホワイトバランス制御信号
 R_{CONT} 、 B_{CONT} を出力する(ステップ6)。測光モードが
変化しないときには(ステップ5)、前回のホワイトバ
ランス制御信号 R_{CONT} 、 B_{CONT} をそのまま出力する(ス
テップ7)。

【0044】前述した請求項1、2の発明では、被写体
の輝度が以前の輝度よりも高くなったときにホワイトバ
ランス制御信号 R_{CONT} 、 B_{CONT} の値を変更しており、請
求項3の発明では、分割測光モードが変更されたときに
ホワイトバランス制御信号 R_{CONT} 、 B_{CONT} の値を変更し
ている。請求項4の発明では、マイコン20は、被写体
の輝度データP8及びモード変更信号P9を受け、被写体
の輝度が以前の輝度よりも高くなり、且つ、分割測光モ
ードが変更されたときに、ホワイトバランス制御信号
 R_{CONT} 、 B_{CONT} の値を変更する。このように2つの条件を
組み合せた場合には、一方の条件だけで判断する場合よ
りも、カラーフェリアが起きる確率が更に低くなる。

【0045】次に請求項5、6の発明に対応する実施例
をマイコン20の動作を中心として説明する。マイコン
20には、図5に示すような屋外モードと屋内モードと
が設定されている。屋内モードになったときにはホワイ
トバランス制御信号 R_{CONT} 、 B_{CONT} の値は、図5中で実
線で囲んだエリアX内の値だけをとり得る。なお、電
球、白色ノーマルタイプ蛍光灯、白色3波長タイプ蛍光
灯、昼白色ノーマルタイプ蛍光灯、昼白色3波長タイプ
蛍光灯、昼光色ノーマルタイプ蛍光灯、昼光色3波長タ
イプ蛍光灯により照明した白色紙を撮影したときには、
 R_{CONT} 、 B_{CONT} の値は図中に○印で示す点の値をとる。
つまり、屋内モードのエリアXは、各種の人造光により
照明した白色紙を撮影してホワイトバランス調整をし
たときに R_{CONT} 、 B_{CONT} が収束する値、ならびに、屋外の
薄暗い自然光のもとで白色紙を撮影してホワイトバラン
ス調整をしたときに R_{CONT} 、 B_{CONT} が収束する値を含み
且つ領域幅を狭めたものとなっている。一方、屋外モ
ードになったときにはホワイトバランス制御信号 R_{CONT} 、
 B_{CONT} の値は図5中で一点鎖線で囲んだエリアY内の値
だけをとり得る。 R_{CONT} 、 B_{CONT} の値をエリアYの各値
とすると、その時の色温度特性は、ベクトルスコープ上
で表示するとI軸に近い限定された領域内に入る。

【0046】マイコン20は、マイコン12から送られ
てくる被写体輝度データP8を受け、被写体輝度が基準
値以上であれば屋外モードと判定し、基準値よりも低
ければ屋内モードと判定する。これは図6に示すよう
に、色温度の高低と照度の高低とが対応関係にあるこ
とを利用している。

【0047】マイコン20でホワイトバランス調整をす
る態様は次のとおりである。マイコン20は、色差信
号 $R-Y$ 、 $B-Y$ の積分平均値と基準値とが一致するよう
にホワイトバランス制御信号 R_{CONT} 、 B_{CONT} の値を順次
変化させていき、この撮影時の色温度に最適なホワイト
バランス調整が行われる状態にまでなると、 R_{CONT} 、 B_{CONT}
の値が一定となって収束する。ホワイトバランス制
御信号 R_{CONT} 、 B_{CONT} は一定値に収束するまではしだ
いに変化していくが、屋外モードであれば R_{CONT} 、 B_{CONT}
50 のとり得る値はエリアY内の値に限られ、屋内モードで

あれば R_{CONT} 、 B_{CONT} のとり得る値はエリアX内の値に限られる。各色がランダムに混在する一般的な風景を撮影するときには、屋内撮影では R_{CONT} 、 B_{CONT} の値がエリアX内の一定の値に収束すれば良好なホワイトバランス調整が実行でき、屋外撮影では R_{CONT} 、 B_{CONT} の値がエリアY内の一定の値に収束すれば良好なホワイトバランス調整が実行できる。

【0048】屋外で撮影画面いっぱいに緑色の芝生を撮影したとすると、 R_{CONT} 、 B_{CONT} の値は徐々に変化していきエリアYの外の値に向かい変化していこうとするが、 R_{CONT} 、 B_{CONT} の値がエリアYの境界値となったところで R_{CONT} 、 B_{CONT} の値を固定する。このようにすることにより、ホワイトバランスの調整は大きくずれることがなく、またカラーフェリアが大幅に低減する。

【0049】屋内で撮影画面いっぱいに赤壁を撮影したとすると、 R_{CONT} 、 B_{CONT} の値は徐々に変化していきエリアXの外の値に向かい変化していこうとするが、 R_{CONT} 、 B_{CONT} の値がエリアXの境界値となったところで R_{CONT} 、 B_{CONT} の値を固定する。このようにすることにより、ホワイトバランスの調整は大きくずれることがなく、またカラーフェリアが大幅に低減する。

【0050】なお、屋外モードと屋内モードに分けることなく太陽光であっても人造光であっても、ホワイトバランスの調整を自動的に行いかつカラーフェリアを低減させようとした場合、 R_{CONT} 、 B_{CONT} の制御エリアは、図5中に点線で囲ったエリアZのように広がる。このように制御エリアが広いということは、色温度に関する情報以外の情報で制御することが多くなるので、カラーフェリアの発生がどうしても多くなってしまう。本発明では屋外モードと屋内モードに分け、各モードで用いるエリアが狭く限定されているため、カラーフェリアは生じないし、ホワイトバランスの調整もできる。図7は従来と本発明の補正状況をベクトルスコープ上で示したものである。図の中の矢印は補正量の大きさと方向を示している。この場合は、本来は補正してはいけない色について考えているので補正量が大きいほどカラーフェリアの量が大きいことを示す。従来では図7(a)に示すようにカラーフェリアが生じ、本発明では図7(b)(c)に示すように色の変化は少しでカラーフェリアが大幅に低減することがわかる。

【0051】本発明では、輝度に応じて屋外と屋内のモードを切り換えているが、切り換える輝度の値はビデオカメラの機種に応じて最適な値を選定すればよく、また、エリアX、Yの範囲も設計思想に応じて任意に選定することができる。また、簡易的には、輝度ではなく絞り値を見てモードの判断をすることもできる。

【0052】図8は実施例の動作を示すフロー図である。同図に示すように電源投入直後(ステップ1)であれば、ホワイトバランス制御信号 R_{CONT} 、 B_{CONT} のプリセット値を出力する(ステップ2)。電源投入後は色差

信号 $R-Y$ 、 $B-Y$ を取り込み(ステップ3)、色差信号 $R-Y$ 、 $B-Y$ の積分値と基準値との差を零とするようなホワイトバランス制御信号 R_{CONT} 、 B_{CONT} の値を演算する(ステップ4)。輝度が設定値以上で且つ R_{CONT} 、 B_{CONT} の値が屋外モード内に入っているとき(ステップ5、6)には、ステップ4で求めた新たな R_{CONT} 、 B_{CONT} を出力し(ステップ7)、 R_{CONT} 、 B_{CONT} の値が屋外モード内に入っていないとき(ステップ6)には、前回の R_{CONT} 、 B_{CONT} を出力する(ステップ8)。一方、輝度が設定値以下で且つ R_{CONT} 、 B_{CONT} の値が屋内モードに入っているときには(ステップ5、9)、ステップ4で求めた新たな R_{CONT} 、 B_{CONT} を出力し(ステップ10)、 R_{CONT} 、 B_{CONT} の値が屋内モード内に入っていないとき(ステップ9)には、前回の R_{CONT} 、 B_{CONT} を出力する(ステップ8)。

【0053】次に請求項7、8の発明に対応する実施例を、マイコン20の動作を中心として説明する。マイコン20には、図9に示すような屋外モードと屋内モードとが設定されている。屋内モードになったときにはホワイトバランス制御信号 R_{CONT} 、 B_{CONT} の値は、図9中で実線で囲んだエリアX内の値だけをとり得る。なお、電球、白色ノーマルタイプ蛍光灯、白色3波長タイプ蛍光灯、昼白色ノーマルタイプ蛍光灯、昼白色3波長タイプ蛍光灯、昼光色ノーマルタイプ蛍光灯、昼光色3波長タイプ蛍光灯により照明した白色紙を撮影したときには、 R_{CONT} 、 B_{CONT} の値は図中に○印で示す点の値をとる。つまり、屋内モードのエリアXは、各種の人造光により照明した白色紙を撮影してホワイトバランス調整をしたときに R_{CONT} 、 B_{CONT} が収束する値を含み且つ領域幅を狭めたものとなっている。一方、屋外モードになったときにはホワイトバランス制御信号 R_{CONT} 、 B_{CONT} の値は図2中で一点鎖線で囲んだエリアY内の値だけをとり得る。 R_{CONT} 、 B_{CONT} の値をエリアYの各値とすると、その時の色温度特性は、通常の色温度変化曲線に乗っておりベクトルスコープ上で表示するとほぼI軸に近い限定された領域内に入る。

【0054】マイコン20は、マイコン12から送られてくる被写体輝度データP8を受け、被写体輝度がある設定値以上であれば屋外モードと判定し、設定値よりも低ければ屋内モードと判定する。これは図6に示すように、色温度の高低と照度の高低とが対応関係にあることを利用している。

【0055】マイコン20でホワイトバランス調整をする態様は次のとおりである。マイコン20は、色差信号 $R-Y$ 、 $B-Y$ の積分平均値と基準値とが一致するようにホワイトバランス制御信号 R_{CONT} 、 B_{CONT} の値を順次変化させていき、この撮影時の色温度に最適なホワイトバランス調整が行われる状態にまでなると、 R_{CONT} 、 B_{CONT} の値が一定となって収束する。ホワイトバランス制御信号 R_{CONT} 、 B_{CONT} は一定値に収束するまではしだい

に変化していくが、屋外モードであれば R_{CONT} 、 B_{CONT} のとり得る値はエリアY内の値に限られ、屋内モードであれば R_{CONT} 、 B_{CONT} のとり得る値はエリアX内の値に限られる。各色がランダムに混在する一般的な風景を撮影するときには、屋内撮影では R_{CONT} 、 B_{CONT} の値がエリアX内の一定の値に収束すれば良好なホワイトバランス調整が実行でき、屋外撮影では R_{CONT} 、 B_{CONT} の値がエリアY内の一定の値に収束すれば良好なホワイトバランス調整が実行できる。

【0056】屋外で撮影画面いっぱいに緑色の芝生を撮影した場合でも、 R_{CONT} 、 B_{CONT} の値は徐々に変化していきエリアYの外の値に向かい変化していきこうとするが、 R_{CONT} 、 B_{CONT} の値がエリアYの境界値となったところで R_{CONT} 、 B_{CONT} の値を固定する。この時、エリアの幅を狭くしておけば、ホワイトバランスの調整ができるし、またカラーフェリアが生じることはない。

【0057】屋内で撮影画面いっぱいに赤壁を撮影したとすると、 R_{CONT} 、 B_{CONT} の値は徐々に変化していきエリアXの外の値に向かい変化していきこうとするが、 R_{CONT} 、 B_{CONT} の値がエリアXの境界値となったところで R_{CONT} 、 B_{CONT} の値を固定する。このようにすることにより、ホワイトバランスが大幅にずれることがなくなり、カラーフェリアを低減することができる。

【0058】マイコン20は、室内モードとなり且つホワイトバランス制御信号 R_{CONT} 、 B_{CONT} が一定値に収束したら、 R_{CONT} が図9に示すエリア①～④のうちどのエリアに入ったかを判定する。エリア①に入ったときには電球で照明されていると判断し、エリア②に入ったときは白色タイプの蛍光灯で照明されていると判断し、エリア③に入ったときは昼白色タイプの蛍光灯で照明されていると判断し、エリア④に入ったときには昼光色タイプの蛍光灯で照明されていると判断する。

【0059】マイコン20は、このようにして照明に用いられている蛍光灯の種類を判定したら、各蛍光灯の特性に応じて再現画面の色再現性が良くなるように色差ゲイン制御信号 $R-Y_{GAIN}$ 、 $B-Y_{GAIN}$ 及び色相制御信号 $R-Y_{HUE}$ 、 $B-Y_{HUE}$ の値を補正し、飽和度及び色相を最適状態にする。図10は補正の特性傾向を示しており、この特性傾向に沿って色差ゲイン制御信号 $R-Y_{GAIN}$ 、 $B-Y_{GAIN}$ 及び色相制御信号 $R-Y_{HUE}$ 、 $B-Y_{HUE}$ を補正する。このため、蛍光灯を照明として用いたときにも、人の肌の色が自然な色として再生できる。なお照明光源が電球であるときには、 $R-Y_{GAIN}$ 、 $B-Y_{GAIN}$ 、 $R-Y_{HUE}$ 、 $B-Y_{HUE}$ の値はノーマル値としているが、信号処理の方法により、補正を加えた方がよい場合もある。

【0060】上記実施例ではホワイトバランス制御信号 R_{CONT} の値から蛍光灯の種別判定をしているが、ホワイトバランス制御信号 B_{CONT} に応じた判定用エリアをあらかじめ設定しておき、 B_{CONT} の値から蛍光灯の種別判定

をするようにしてもよい。更に R_{CONT} 、 B_{CONT} の両方の値を用いて両者の収束値と、図9の各蛍光灯収束特性とを比べて、蛍光灯の種別判定をするようにしてもよい。また、上記実施例では、蛍光灯エリアを白色、昼白色、昼光色の三種類としているが、それぞれを更にノーマルタイプ、三波長タイプに分けて制御してもよい。

【0061】図11は実施例の動作を示すフロー図である。同図に示すように電源投入直後（ステップ1）であれば、ホワイトバランス制御信号 R_{CONT} 、 B_{CONT} のプリセット値を出力する（ステップ2）。電源投入後は色差信号 $R-Y$ 、 $B-Y$ を取り込み（ステップ3）、色差信号 $R-Y$ 、 $B-Y$ の積分値と基準値との差を零とするようなホワイトバランス制御信号 R_{CONT} 、 B_{CONT} の値を演算する（ステップ4）。屋外モード内になっているとき（ステップ5）には、ステップ4で求めた屋外モード用の R_{CONT} 、 B_{CONT} を出力する（ステップ6）。屋外モードになっていないときには（ステップ5）、ステップ4で求めた屋内モード用の R_{CONT} 、 B_{CONT} を出力する（ステップ7）。屋内モード用の R_{CONT} 、 B_{CONT} が一定値に収束し（ステップ8）、収束位置が蛍光灯のエリアであるとき（ステップ9）には、収束位置から蛍光灯の種類を判別し（ステップ10）、蛍光灯の種類に応じて色差ゲイン制御信号 $R-Y_{GAIN}$ 、 $B-Y_{GAIN}$ 及び色相制御信号 $R-Y_{HUE}$ 、 $B-Y_{HUE}$ を制御する（ステップ11）。

【0062】次に請求項9の発明に対応する実施例を、マイコン20の動作を中心として説明する。マイコン20には、請求項7、8の発明に対応する実施例と同様に、図9に示すような屋外モードYと屋内モードXが設定されている。マイコン20は、マイコン12から送られてくる被写体輝度データP8を受け、被写体輝度が設定値以上であれば屋外モードと判定し、設定値よりも低ければ屋内モードと判定する。屋外モードのときはエリアY内の値のホワイトバランス制御信号 R_{CONT} 、 B_{CONT} を出力し、屋内モードのときはエリアX内の値のホワイトバランス制御信号 R_{CONT} 、 B_{CONT} を出力する。

【0063】更に本実施例では、屋内モードとなっているときにホワイトバランス制御信号 R_{CONT} 、 B_{CONT} がエリア②③④内で収束して、照明光が蛍光灯であると判定したときには、マイコン20は電子シャッター制御信号P10をCCD駆動回路14へ送る。そうすると、CCD駆動回路14は、シャッタースピードを1/100秒として、CCD3を電子シャッター動作させる。

【0064】シャッタースピードを1/100秒にすると、蛍光灯で照明していてもフリッカは発生しない。このことを図12、図13を基に説明する。なお電子シャッター動作したときには、AGC回路5での増幅度を上げる。

【0065】図12は、商用電源周波数が50Hzのときの、蛍光灯の明るさ（図中、実線の波形で示す）と、シ

シャッタースピードを変えたときにビデオカメラのCCDに蓄積される電荷量(図中、斜線を付した面積に対応する)を示している。電源周波数が50Hzであるときには、蛍光灯の明るさは100Hzの周波数で変化する。この場合、CCDに蓄積した電荷は、1フィールド(1/60秒)ごとに読み出される。

【0066】図12(b)(c)(d)に示すように、電子シャッタースピードを1/800秒、1/400秒、1/200秒にしたときには、先行するフィールドとこれに続くフィールドにおいて蓄積される電荷量が異なるためフリッカが生じてしまう。ところが図12(e)に示すように、電子シャッタースピードを1/100秒にすると、各フィールドにおいて蓄積される電荷量は等しくなりフリッカは生じない。

【0067】図13は、商用電源周波数が60Hzのときの、蛍光灯の明るさと、ビデオカメラのCCDに蓄積される電荷量を示している。この場合には、電子シャッタースピードがどの値であっても、各フィールドにおいて蓄積される電荷量は等しくフリッカは生じない。

【0068】

【発明の効果】以上実施例とともに具体的に説明したように請求項1, 2の発明によれば、ホワイトバランス回路に送るホワイトバランス制御信号 R_{CONT} , B_{CONT} の更新は、以前よりも輝度が高くなったという条件が成立したときにのみ行うため、ホワイトバランスの調整状態は、カラーフェリアが低減する状態の方向に向って変更されていく。かくて、良好なホワイトバランスの調整ができ、またたとえカラーフェリアが生じてもカラーフェリアが軽減する方向に調整がされていく。

【0069】請求項3の発明によれば、ホワイトバランス回路に送るホワイトバランス制御信号 R_{CONT} , B_{CONT} の更新は、分割測光モードが変わったときにのみ行なわれ、他のときにはホワイトバランスの調整状態が固定されている。よって、ホワイトバランス調整時にカラーフェリアが生じさえしなければ、ホワイトバランスの調整状態固定期間において、背景が単色となっている被写体を撮影したとしてもカラーフェリアは生じない。かくてカラーフェリアの発生頻度を低減させることができる。

【0070】請求項4の発明によれば、以前よりも輝度が高くなり、且つ、分割測光モードが変わったときのみ、ホワイトバランス制御信号 R_{CONT} , B_{CONT} の更新をするため、カラーフェリアの発生は極めて少なくなる。

【0071】請求項5, 6の発明によれば、屋外モードと屋内モードに分けてホワイトバランスの調整範囲を設定しているので各モードにおいて最適なホワイトバランスの調整が確保でき、さらに、各ホワイトバランスの調整範囲を狭い領域に限定しているのでカラーフェリアは大幅に低減する。

【0072】請求項7, 8の発明によれば、蛍光灯により照明していても色位相や飽和度の調整が最適に行なわ

れるので、肌色などの色再現性が向上する。

【0073】請求項9の発明によれば、蛍光灯で照明しているときには電子シャッタースピードを1/100秒にして撮影をするため、フリッカが生じない。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例を示すブロック図である。

【図2】分割測光の態様を示す説明図である。

【図3】実施例の動作状態を示すフロー図である。

【図4】実施例の動作状態を示すフロー図である。

【図5】制御エリアを示す特性図である。

【図6】輝度と色温度との関係を示す特性図である。

【図7】補正状態をベクトルスコープ上で示す特性図である。

【図8】実施例の動作状態を示すフロー図である。

【図9】制御エリアを示す特性図である。

【図10】色差ゲイン制御信号及び色相制御信号の補正傾向を示す説明図である。

【図11】実施例の動作状態を示すフロー図である。

【図12】蛍光灯の発光状態と電荷蓄積状態を示す説明図である。

【図13】蛍光灯の発光状態と電荷蓄積状態を示す説明図である。

【図14】各種蛍光灯のスペクトル分布を示す特性図である。

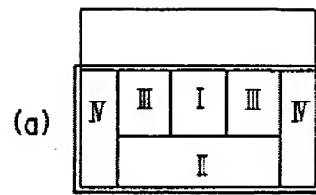
【図15】従来のフリッカ防止回路を示すブロック図である。

【図16】従来のフリッカ防止回路に用いる積分器を示すブロック図である。

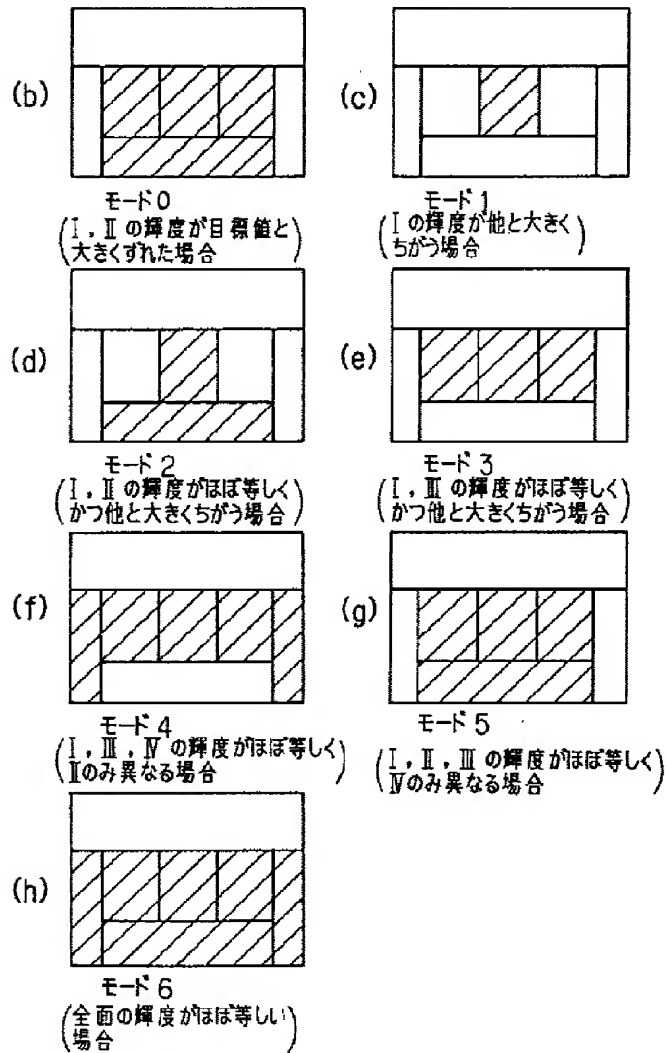
【符号の説明】

- 1 レンズ
- 2 アイリス
- 3 CCD
- 4 読出し回路
- 5 AGC回路
- 6 信号分離回路
- 7 マトリクス回路
- 8 ホワイトバランス回路
- 9 γ 補正回路
- 10 マトリクス回路
- 11 エンコーダ
- 12, 20 マイコン
- 13 ホール素子
- 14 CCD駆動回路
- 15 ゲイトアレー
- 16, 17 ローパスフィルタ
- 18, 19 A/D変換器
- 21 D/A変換器
- E 電荷信号
- S1, S2 画像信号
- R, G, B 原色信号

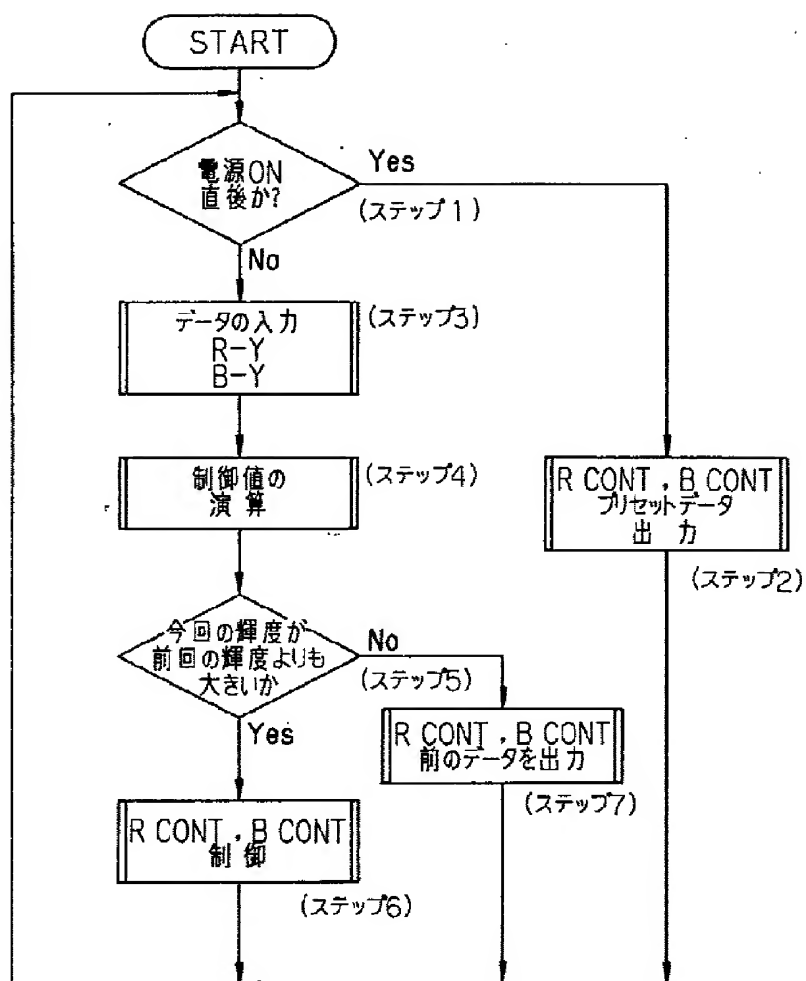
【図 2】



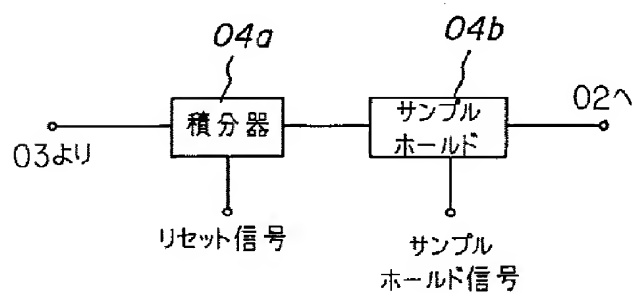
画面分割エリア



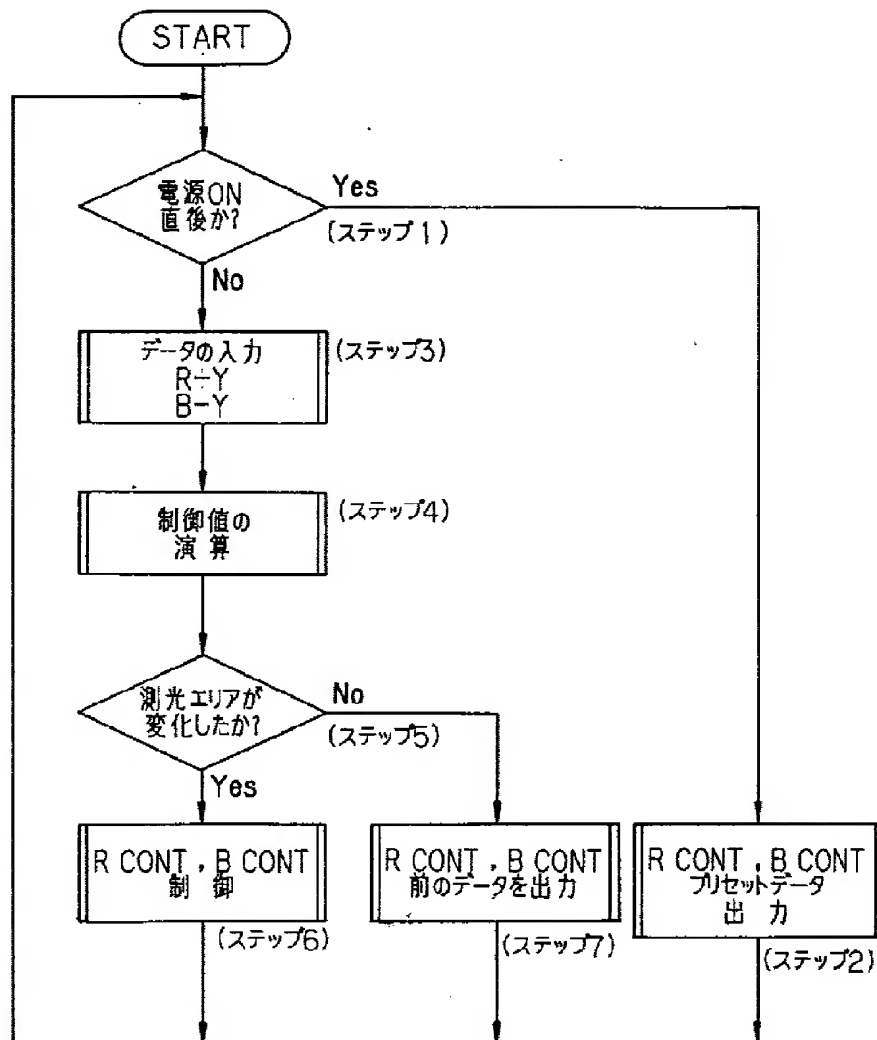
【図 3】



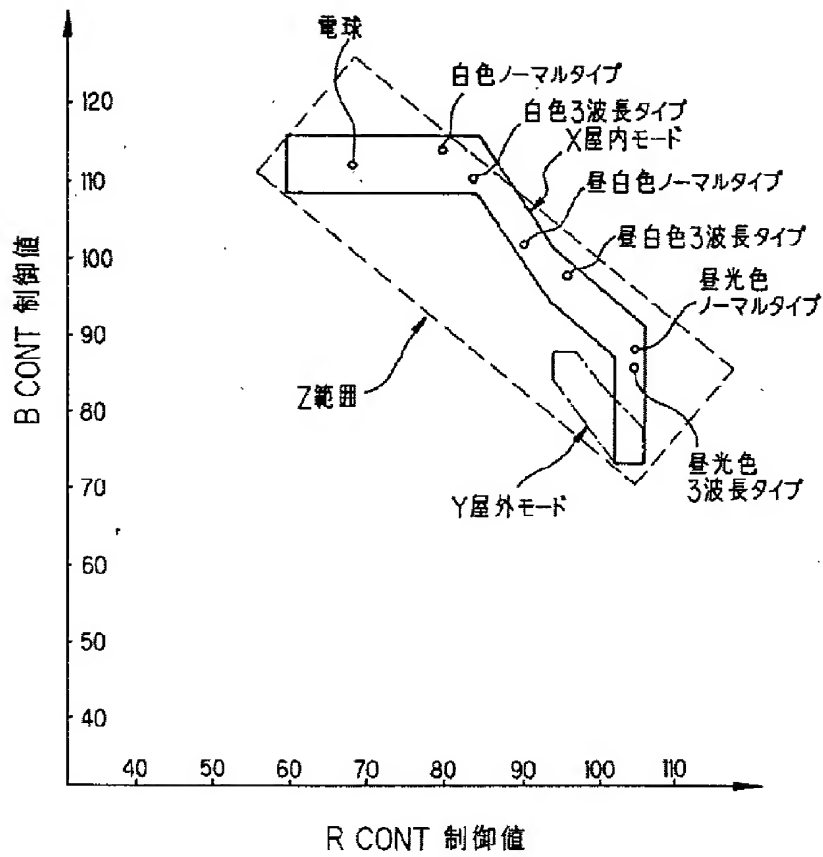
【図 16】



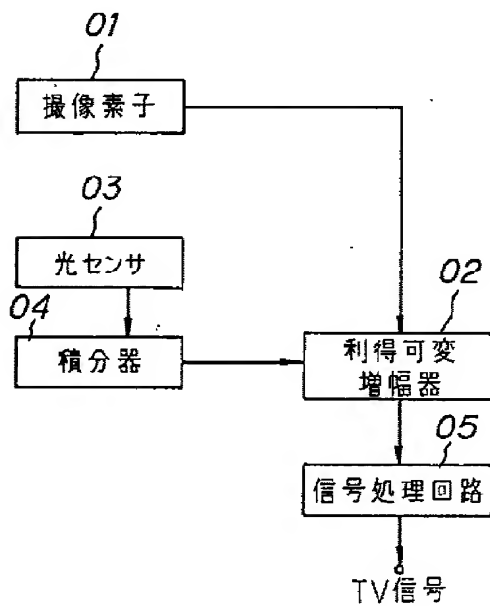
【図 4】



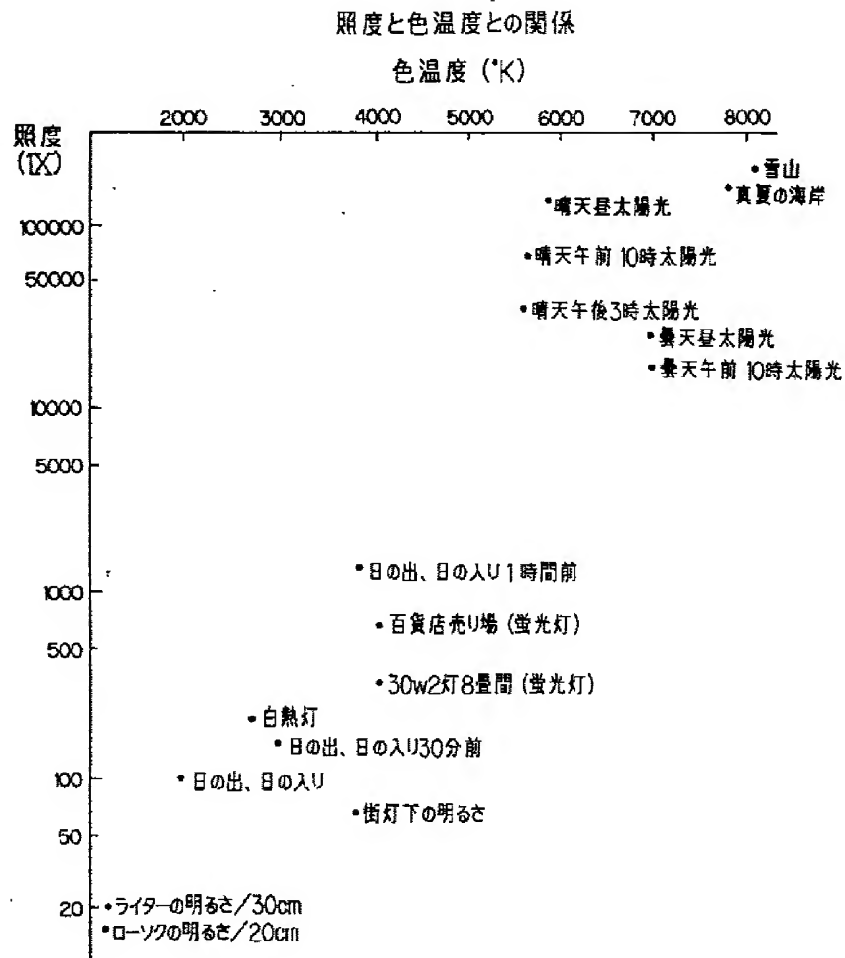
【図5】



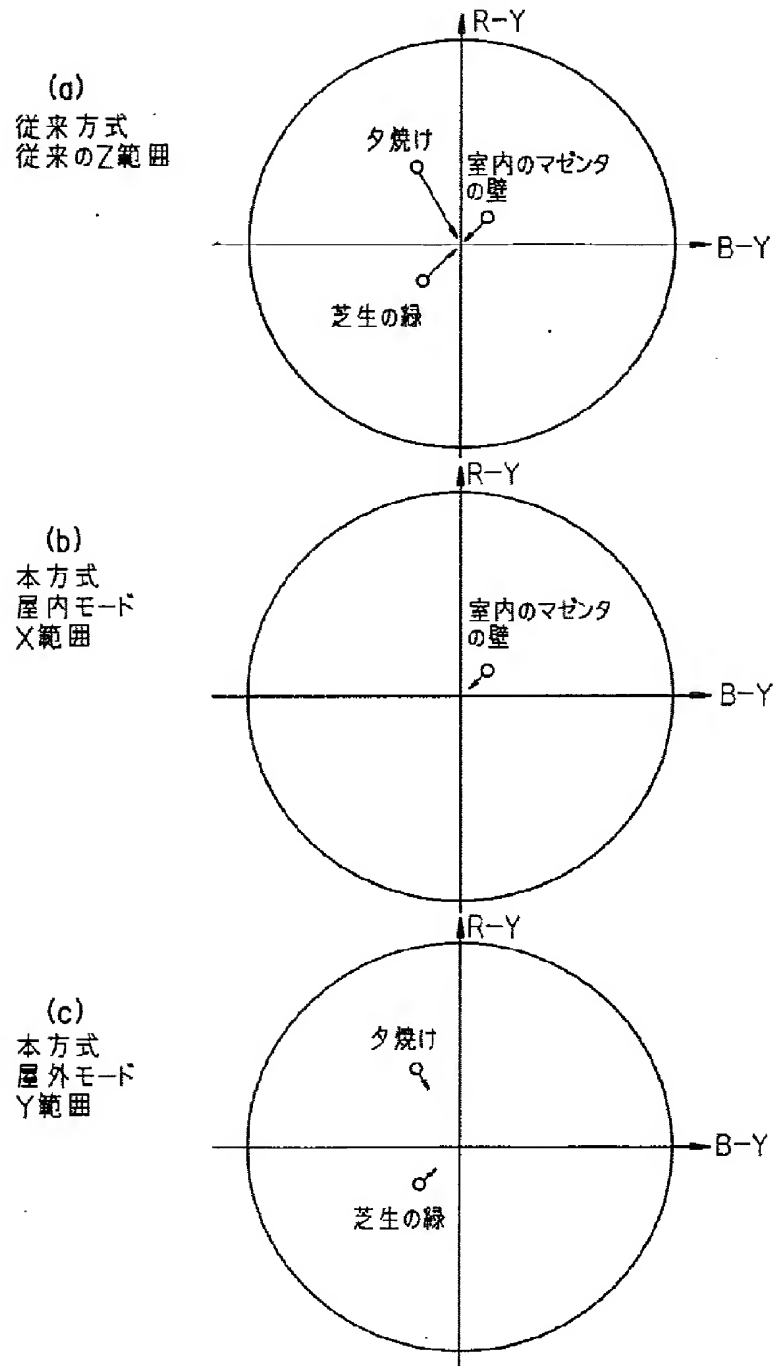
【図15】



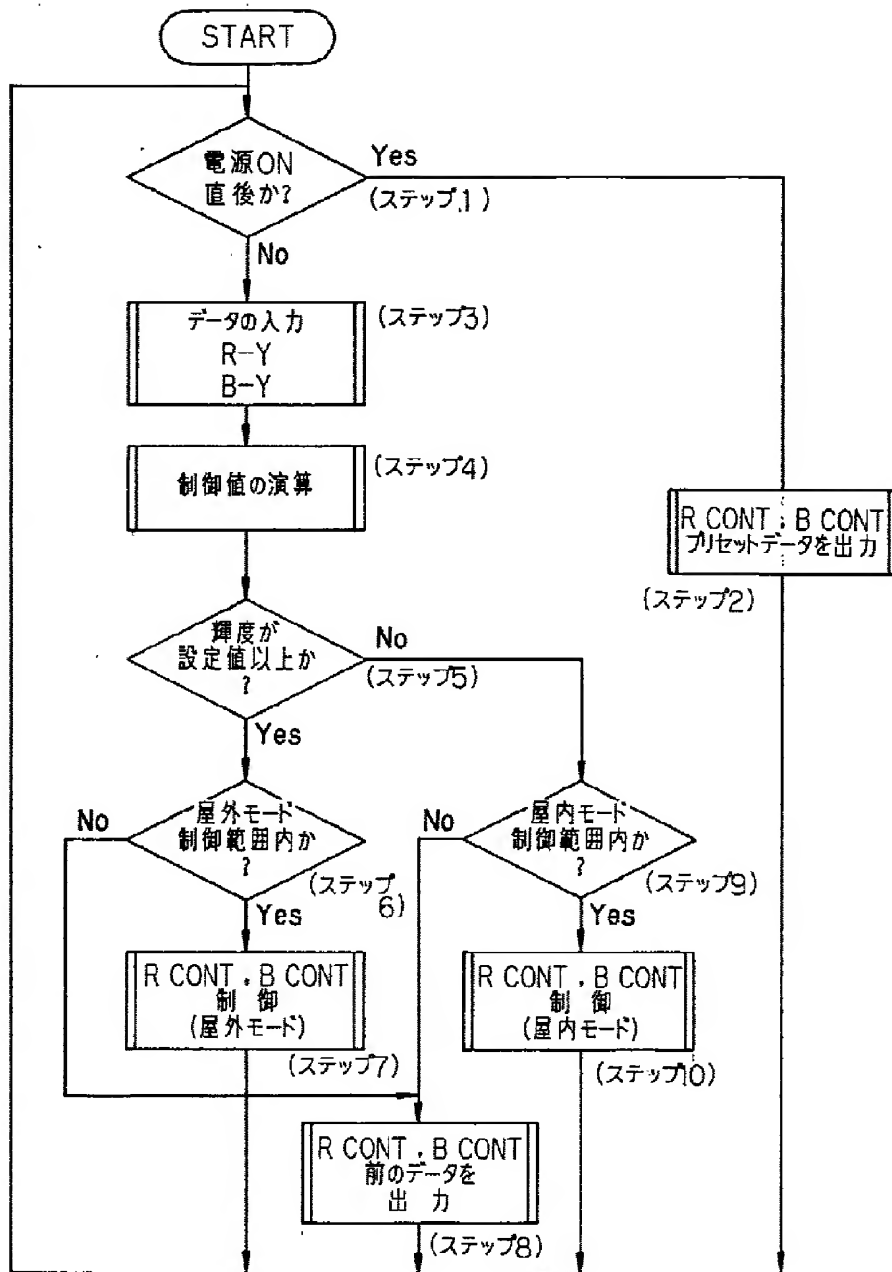
【図6】



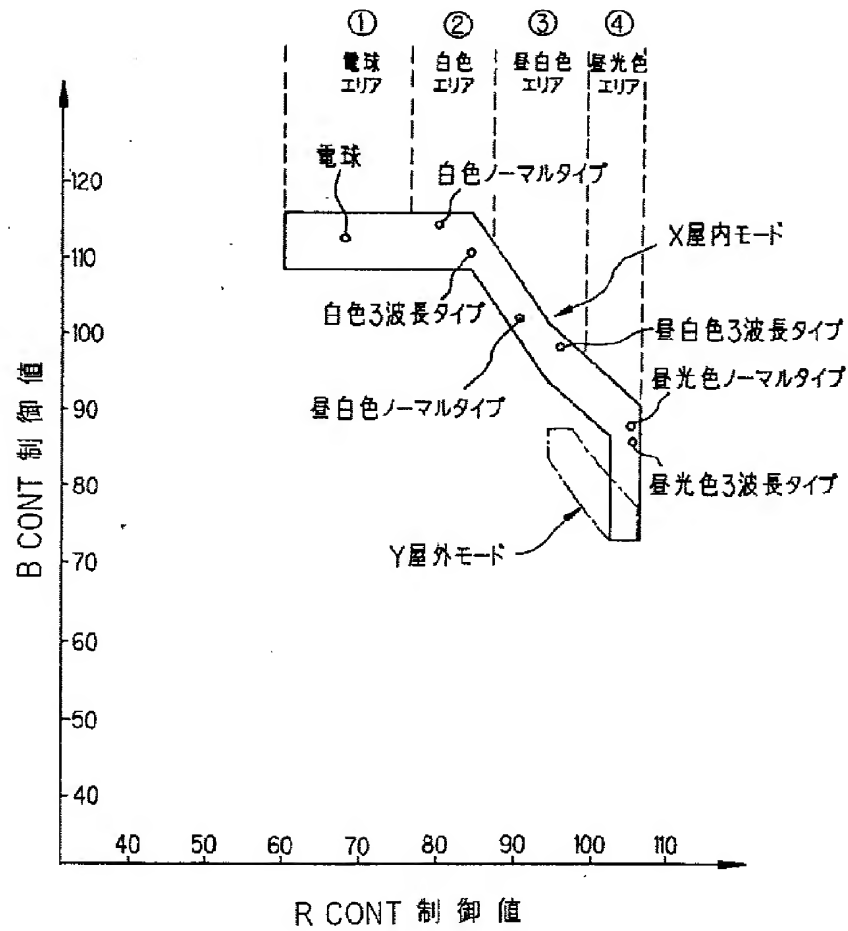
【図7】



【図8】



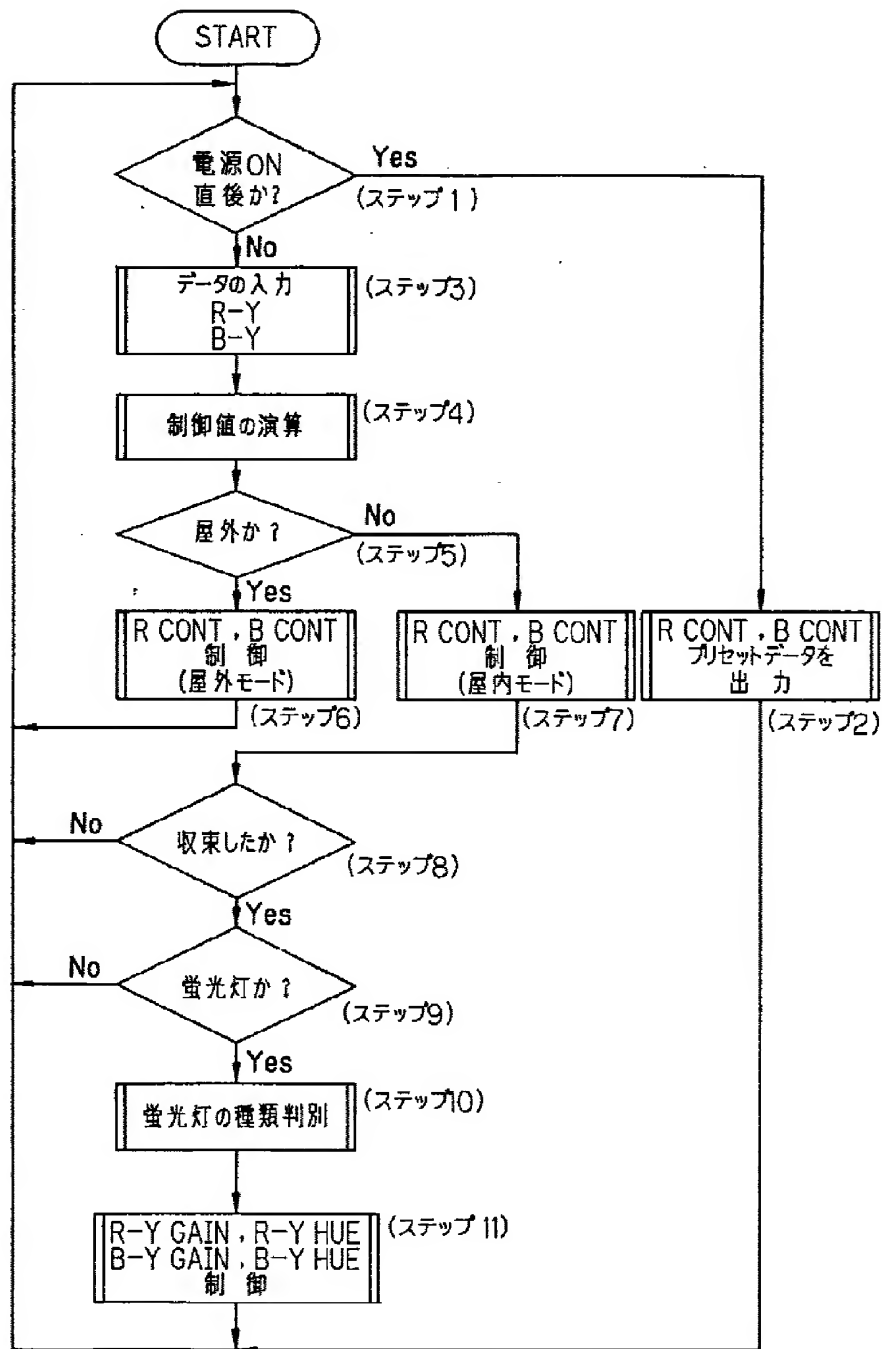
【図9】



【図10】

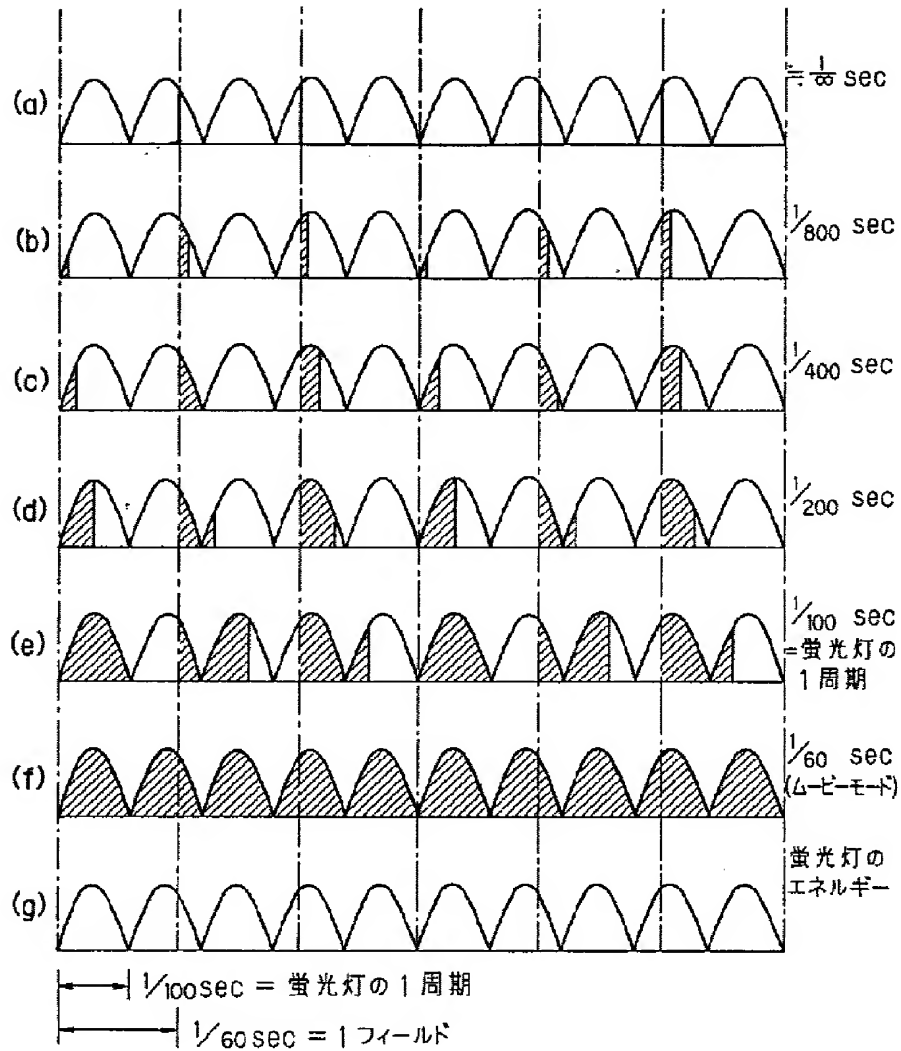
	白色蛍光灯	昼白色蛍光灯	昼光色蛍光灯
R-YGAIN	増加	減少	変化なし
B-YGAIN	減少	減少	減少
R-YHUE	減少	減少	減少
B-YHUE	増加	増加	増加

【図 11】



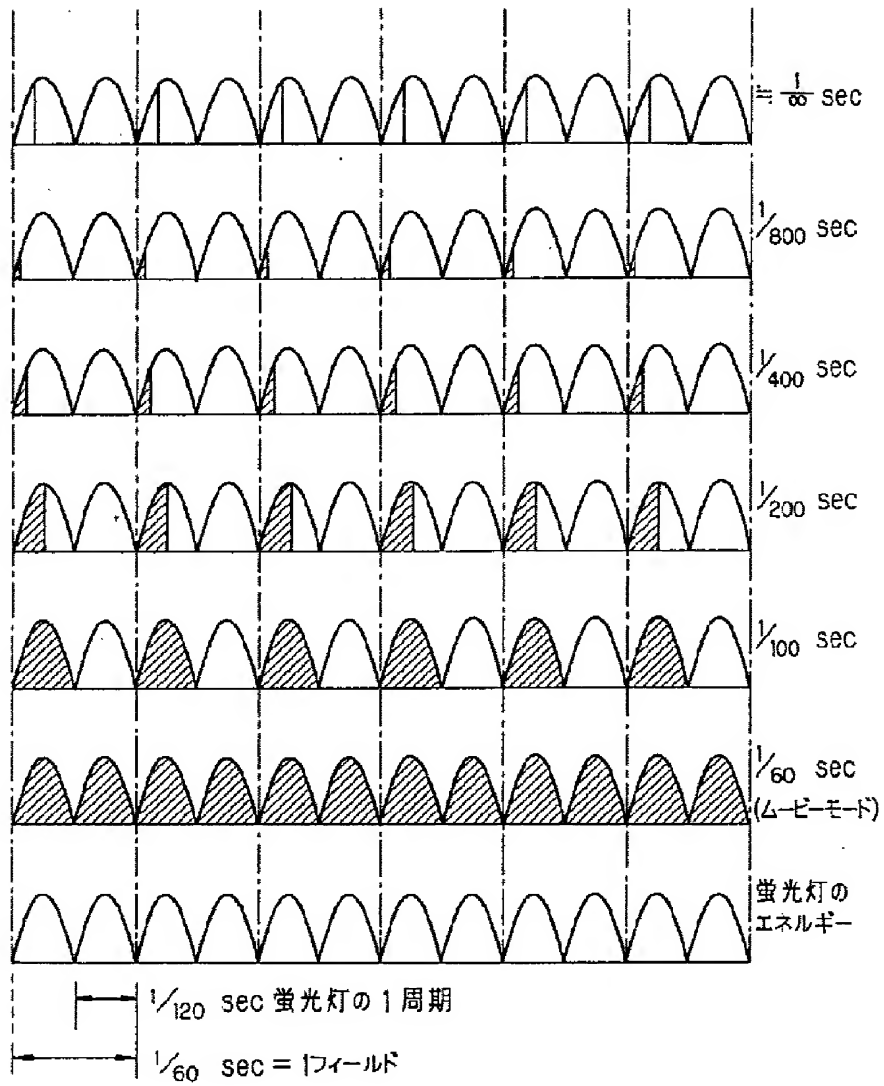
【図 1 2】

50Hz 点灯の蛍光灯

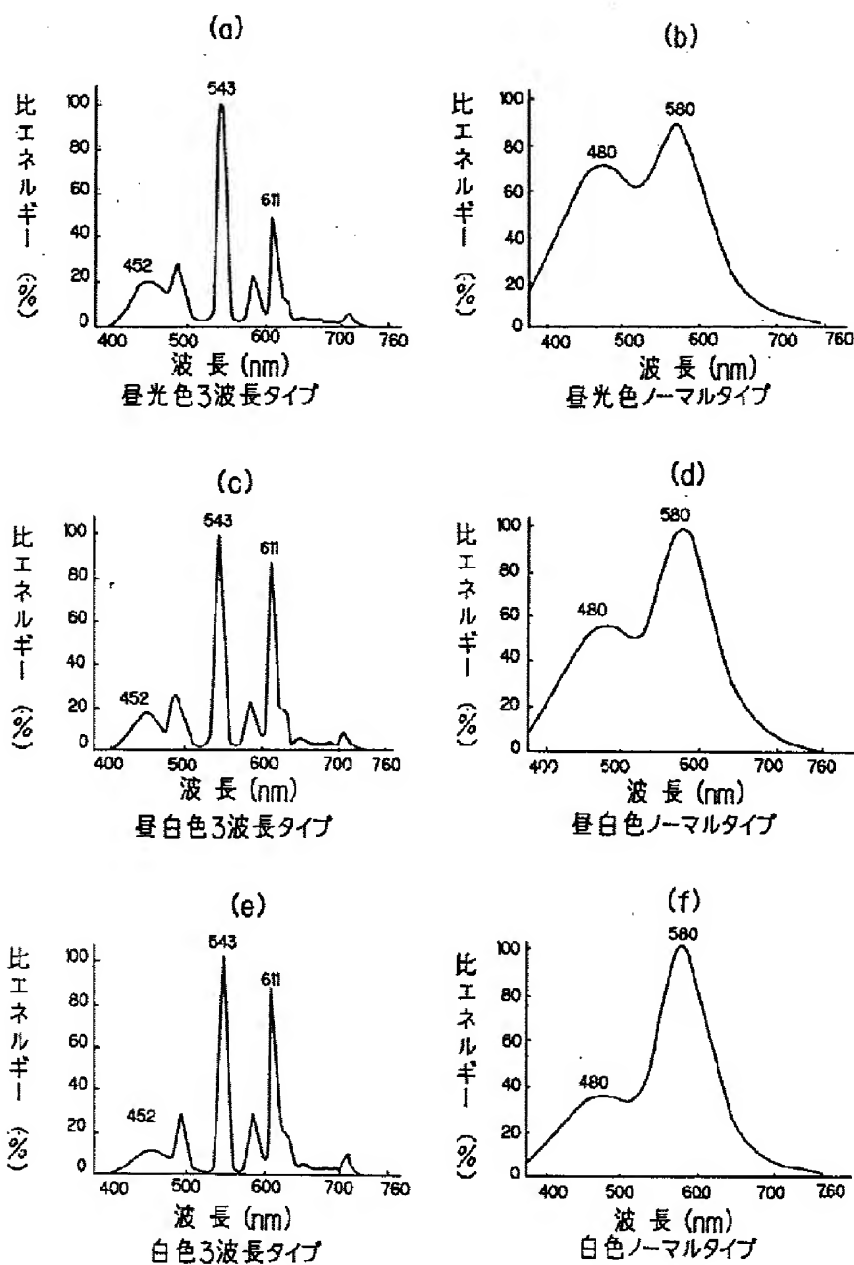


【図 13】

60Hz 点灯の蛍光灯



【図14】



フロントページの続き

- (31) 優先権主張番号 特願平3-96551
 (32) 優先日 平3(1991)4月26日
 (33) 優先権主張国 日本(JP)